前立腺全摘除術後の尿失禁

—尿流動態検査および尿道造影による検討—

都立府中病院泌尿器科

柳沢 良三 武内 巧 星野 嘉伸

青梅市立病院泌尿器科

友 石 純 三

都立神経病院内科

丁 奎 天 時 信 弘

URINARY INCONTINENCE FOLLOWING TOTAL PROSTATECTOMY

—Evaluation by Urodynamics and Urethrography—

Ryozo Yanagizawa, Takumi Takeuchi and Yoshinobu Hoshino

Department of Urology, Tokyo Metropolitan Fuchu Hospital

Junzo Tomoishi

Department of Urology, Ōme Municipal Hospital

Keiten Tei and Hiroshi Tokinobu

Department of Internal Medicine, Tokyo Metropolitan Neurological Hospital

Urinary incontinence following total prostatectomy was evaluated in 10 patients by urodynamics and lateral urethrography. The pathological stage of the tumors in these patients was pT₂ in 5 patients, pT₃ in 3 patients and pT₄ in 2 patients. Urinary incontinence was present in 8 patients, of whom 7 were stress incontinence and one was urge and stress incontinence. The severity of incontinence of these patients was mild in 5 patients, moderate in 3 and severe in 2. The incontinence was severer in the patients with the tumors of pT₃ or pT₄ than in the patients with the tumors of pT₂. But the severity of incontinence was not related to the pathological grade or resected weight of the tumors. The bladder capacity and bladder compliance were 214.9 ml and 14.3 ml/cmH₂O in average, respectively, and was not related to severity of incontinence. The statistical significant differences between continence or mild incontinence patients and moderate or severe incontinence patients were found for the mean functional profile length (2.04 versus 1.37 cm, respectively; $p < 0.05$) and maximum urethral closure pressure (42.3 versus 17.3 cmH₂O, respectively; $p < 0.05$). But some patients with continence or mild incontinence demonstrated low values in either parameters. No statistical difference was found between continence and mild incontinence patients. On lateral urethrography, the posterior urethrovesical angle was not correlated with the severity of incontinence. The statistical significant difference between continence or mild incontinence patients and moderate or severe incontinence patients were found for the mean height of the urethrovesical junction from lower edge of the pubic bone (1.2 versus 0.37 cm, respectively; $p < 0.05$) and angle between anterior and posterior bladder walls at the bladder neck (75.3° versus 42.7°, respectively; $p < 0.01$). So, bladder neck showed deep wedge-shaped slit in moderate or severe incontinence patients suggesting loss of elasticity of bladder neck or urethra.

From these results, it was concluded that incontinence following total prostatectomy would be reduced by precluding patients with local invasive tumors, preserving the integrity of the membranous urethra and bladder neck and avoiding of excessive dissection around the membranous urethra.

Key words: total prostatectomy, urinary incontinence

要旨：前立腺全摘除術後患者10例について尿流動態検査と側面尿道造影により術後の尿失禁の機序と対策について検討した。10例の病理組織学的深達度はpT₂ 5例, pT₃ 3例, pT₄ 2例であった。尿失禁の有無及び程度は、尿失禁無しが2例、軽度5例、中等度2例、高度1例であり、pT₃またはpT₄の群はpT₂群よりも尿失禁の程度が高かった($p<0.05$)。尿道内圧測定における機能的尿道長と最大尿道閉鎖圧は、尿失禁無し又は軽度の群はそれぞれ平均2.04cm, 42.3cmH₂O, 尿失禁中等度以上の群ではそれぞれ平均1.37cm, 17.3cmH₂Oで両群間に有意差を認めた($p<0.05$)。側面尿道造影において膀胱尿道移行部の恥骨下縁からの高さや膀胱頸部の前後壁が成す角度(膀胱閉鎖角)は尿失禁無しまたは軽度の群はそれぞれ平均1.2cm, 75.3度, 尿失禁中等度以上の群はそれぞれ平均0.37cm, 42.7度で両群間に有意差を認めた($p<0.05$, $p<0.01$)。即ち、尿失禁中等度以上の群では機能的尿道長と最大尿道閉鎖圧の両者が低下し、また膀胱尿道移行部が下降し、楔状に切り込む形を呈した。以上より、前立腺全摘除術後の尿失禁の軽減には局所浸潤癌を除外し、膜様部尿道や膀胱頸部を十分保存し、膜様部尿道周囲の過剰な剝離を避けることが重要と思われた。

キーワード：前立腺全摘除術, 尿失禁

緒 言

前立腺全摘除術後の尿失禁の頻度は2%から87%¹⁾と決して少なくなく、患者の日常活動を制限し、生活の質を著しく損ない、かつ治療に極めて難渋する合併症であり、これまで本手術が積極的に施行されなかった理由のひとつとなっていた。しかし、近年、ホルモン療法の限界が明らかになり、また啓蒙や前立腺検診の普及により早期発見の機会が増えたことから、適応を踏まえて前立腺全摘除術を積極的に施行すべき時期にきている。従って、術後の尿失禁の病態を検討し、その予防方法を検討することは今後の重要な課題である。そこで今回我々は当院で前立腺全摘除術を施行した患者中、同意が得られた10名に対して術後の膀胱と尿道機能や後部尿道の形態について尿流動態検査と側面尿道造影を行い、尿失禁の機序と対策について検討したので報告する。

対象と方法

1980年から1987年までの8年間に都立府中病院で前立腺癌にて前立腺全摘除術を施行した患者30名中、本人の同意が得られた10例を対象とした。臨床病期はstage B 4例, stage C 6例であった。前立腺全摘除術の術式は全例Youngの原法による会陰式を施行した。すなわち、患者を超碎石位とした後、尿道から挿入した牽引子で前立腺を会陰部に押し出す。会陰部を横切開し、Denonvillierを露出し、二層性のこの膜の間で前立腺を剝離する。尿道側は前立腺尖部縁で切離し、膀胱側は膀胱三角部を可及的に温存しながら、頸部を前立腺に沿って切開し、精嚢と一塊に前立腺を摘出する。膀胱と尿道の断端は直接吻合とした。

手術から検査までの期間は8カ月から94カ月までで

平均44.4カ月であった。検査施行時の年齢は56歳から89歳で、平均76歳である。臨床所見は年齢、病理組織学的深達度と悪性度、摘出重量、尿失禁の有無と程度、尿失禁の型について調べた。前立腺全摘除術後の尿失禁は腹圧性がほとんどであることから、尿失禁の程度を妹尾ら²⁾の分類に従い、Grade Iの軽度(咳やくしゃみなどの強いstressのときのみ尿が漏れる)、Grade IIの中等度(歩行や起立動作などの軽いstressでも漏れる)および、Grade IIIの高度(立位では膀胱が空になるまで漏れる)の3段階に分けた。

尿流動態検査は日本光電社製ミニポリグラフRM-6100を用い、尿流量測定を施行後、患者を碎石位とし、膀胱内圧測定と直腸内圧測定の同時測定および尿道内圧測定を施行した。膀胱内圧測定は、8Frダブルルーメンカテーテルを経尿道的に挿入し、生理食塩水の注入速度を毎分20mlとして施行し、初期尿意時膀胱容量(first desire to void; FDV)、最大尿意時膀胱容量(maximum desire to void; MDV)、最高膀胱内圧から同時点の直腸内圧を引いた最高排尿筋圧(maximum pressure; Max-P)を求めた。また排尿開始前までの膀胱内圧の増加に対する排尿開始前の膀胱容量の比を膀胱コンプライアンス(C)³⁾として求めた。尿道内圧測定は先端より2cm部位に2孔のある14Frシングルルーメンカテーテルを使用し、生理食塩水の注入速度を毎分2ml、カテーテルの引き抜き速度を毎分2.5cmとして行い、機能的尿道長(functional profile length; FPL)、最大尿道閉鎖圧(maximum urethral closure pressure; MUCP)を求めた。

側面尿道造影は側臥位で逆行性に施行し、後部尿道長と尿道膀胱移行部の恥骨下縁からの高さ⁴⁾および後

尿道膀胱角⁵⁾を測定した。また膀胱尿道移行部が楔状に切れ込む程度を表す指標として、膀胱頸部の前後壁が成す角度を膀胱閉鎖角として求めた。各群間の推計学的検討は Wilcoxon の順位と検定または χ^2 検定を用いた。

結 果

10例の概要を表1に示した。病理組織学的深達度は pT₂ 5例、pT₃ 3例、pT₄ (膀胱頸部浸潤) 2例であった。組織像の悪性度は高分化癌(well)が5例、高～中分化癌 (well～mod.) が1例、中分化癌 (mod.) が2例、低分化癌 (poorly) が2例であった。摘出重量は15g から41g までで平均は24.5g であった。尿失禁を認めた8例の尿失禁のタイプは腹圧性が7例、混合型が1例であった。尿失禁の程度は尿失禁無しが2例、軽度が5例、中等度が2例、高度が1例であった。

組織像の悪性度や摘出重量と尿失禁の程度との間には明らかな関連は見られなかった。しかし、病理組織学的深達度でみると pT₂ 群に比べて pT₃ または pT₄ の群では尿失禁の程度が高く、両群間に危険率5%で有意差を認めた。

尿流動態検査の結果を表2に示した。膀胱内圧測定ではFDVは91ml から229ml で平均151.6ml と正常

範囲であったが、MDVは152ml から300ml で平均は214.9ml と低値を示した。Max-Pは16cmH₂O から78cmH₂O で、平均は41.8cmH₂O とやや低下を示した。膀胱コンプライアンスは3.5ml/cmH₂O から32.5ml/cmH₂O までで平均14.3ml/H₂O と低値を示した。尿失禁の程度とFDV、MDV、Max-P等との間には明らかな関係はなかったが、膀胱コンプライアンスの間では、尿失禁中等度以上の群は尿失禁無しまたは軽度の群に比べて低下傾向を示した (p<0.10)。尿道内圧測定ではFPLは1.3cm から2.6cm で平均は1.84cm であり、MUCPは12cmH₂O から66cmH₂O で平均は34.8cmH₂O であった。尿失禁無しまたは軽度の群ではFPLとMUCPはそれぞれ平均2.04cm、42.3cmH₂O に対し、中等度以上の群はそれぞれ1.37cm、17.3cmH₂O と両群間に危険率5%で有意差を認めた。個々の症例でみると、尿失禁無しまたは軽度の群ではFPLとMUCPの両方または一方が平均を上回ったのに対し、中等度以上の群ではFPLとMUCPの両方が平均値を下回る値を示した。

側面尿道造影における尿道膀胱移行部の恥骨下縁からの高さは0.2cm から1.7cm までで平均は0.92cm であり、尿失禁無しまたは軽度の群では平均1.2cm に対し、中等度以上の群では平均0.37cm と有意に低下していた (p<0.05)。また後尿道膀胱角は145°から200°までで平均170.5°であり、尿失禁の程度との関係は認められなかった。膀胱閉鎖角は30°から90°までで平均は65.5°であり、尿失禁無しまたは軽度の群は平均75.3°に対し、中等度以上の群は平均42.7°と両群間に危険率1%で有意差を認めた。個々の症例をみると両群間に膀胱閉鎖角50～60°に境界値が認められた。図1は尿失禁無しの症例2の側面尿道造影であり、膀胱尿道移行部は恥骨下縁より1.5cm と高く、膀胱閉鎖角は70°と大きい。一方、中等度の尿失禁を認めた症例9では膀胱尿道移行部は恥骨下縁より0.2cm と低く、膀胱閉鎖角は30°と極めて小さく、膀胱尿道移行部が楔状に切れ込む形を示した (図2)。

考 察

Rudy ら¹⁾によれば前立腺全摘除術後の尿失禁のほとんどは経時的に改善し、6カ月でほぼ不変となるとしている。諸家の検討でも術後6カ月以上を評価の目安としており、我々も全例6カ月以上経過した症例を対象とした。

前立腺全摘除術後に生ずる尿失禁の型には尿道括約筋不全による腹圧性、膀胱機能異常による急迫性、膀

表1 前立腺全摘除術症例の概要

No.	年齢	pT分類	悪性度	重量(g)	尿失禁の型	尿失禁の程度	術後経過(月)
1	78	pT ₂	mod.	15		(-)	54
2	76	pT ₂	Well	41		(-)	94
3	89	pT ₂	Well	18	混合型	I	85
4	78	pT ₂	Well～mod.	21	腹圧性	I	44
5	79	pT ₂	poorly	23	腹圧性	I	10
6	75	pT ₃	Well	32	腹圧性	I	34
7	79	pT ₃	Well	15	腹圧性	I	46
8	72	pT ₄	Well	28	腹圧性	II	8
9	56	pT ₄	mod.	16	腹圧性	II	18
10	80	pT ₃	poorly	36	腹圧性	III	51

表2 前立腺全摘除術症例の尿流動態検査成績

No.	膀胱内圧測定				尿道内圧測定	
	FDV (ml)	MDV (ml)	Max-P (cmH ₂ O)	C (ml/cmH ₂ O)	FPL (cm)	MUCP (cmH ₂ O)
1	168	255	58	31.3	2.0	61
2	143	173	16	6.4	1.5	37
3	229	234	62	18.8	2.6	66
4	160	225	35	14.1	1.5	36
5	193	263	78	32.5	2.5	36
6	100	152	不明	18.8	1.7	42
7	91	159	49	5.3	2.5	18
8	110	148	20	5.7	1.3	22
9	不明	300	16	3.5	1.4	18
10	170	240	不明	6.6	1.4	12

図1 症例2の側面尿道造影。膀胱尿道移行部は恥骨下縁より1.5cmと高く、膀胱閉鎖角は70°と大きい。

図2 症例9の側面尿道造影。膀胱尿道移行部は恥骨下縁より0.2cmと低く、膀胱閉鎖角は30°と小さいため、膀胱尿道移行部が楔状に切れ込む形を呈する。

表3 前立腺全摘除術症例の側面尿道造影所見

No.	尿道膀胱移行部の高さ(cm)	後尿道膀胱角(°)	膀胱閉鎖角(°)
1	0.5	200	60
2	1.5	160	70
3	1.5	150	75
4	1.7	145	90
5	1.1	162	67
6	不明	193	81
7	0.9	145	84
8	0.3	188	53
9	0.2	190	30
10	0.6	172	45

膀胱頸部または尿道狭窄による溢流性などが考えられるが、一般に尿道括約筋不全による腹圧性が最も多いとされる^{8)~9)}。今回の検討でも腹圧性が8例中7例を占め、残る1例も急迫性との混合型であった。

尿失禁の程度と臨床所見との関係については、Steiner ら⁷⁾や Igel ら⁸⁾は年齢、摘出重量、病理組織学的深達度のいずれにおいても尿失禁の程度には関連はないとしている。今回の検討では年齢、摘出重量では関連はなかったが、病理組織学的深達度との関係ではpT₃またはpT₄の群はpT₂群に比べて尿失禁の程度が高い傾向を示した。局所浸潤癌では膀胱頸部や三角部の保存が困難なため、膀胱底部の形成が不良になることや前立腺尖部の剝離に際し、外尿道括約筋を損傷しやすく、尿失禁の程度が高くなると考えられる。Steiner ら⁷⁾や Igel ら⁸⁾との相違は彼らの対象群には局所浸潤癌がほとんど含まれていないのに対し、今回はpT₃が3例、pT₄が2例と局所浸潤癌が多かったためと思われる。

膀胱内圧測定では、堀江ら¹⁰⁾は膀胱容量の減少を認めており、今回の検討でも最大尿意時膀胱容量は214.9 ml と低下していた。しかし、Rudy ら¹¹⁾は術後の膀胱容量は減少するが、推計学的検討では術前後で有意な差はなかったとしている。一方、Hellström ら³⁾や Leach ら¹¹⁾は膀胱内圧測定を術前後で検討し、術後に生ずる膀胱機能異常として不安定膀胱と膀胱コンプライアンスの低下を挙げており、膀胱頸部や三角部の切除による膀胱の除神経(denervation)や、集中性の欠如(decentralization)が原因ではないかと述べている。今回の検討でも、膀胱頸部の切除範囲が大きくなるpT₃以上でコンプライアンスの低い例が多く、Hellström ら³⁾の説と矛盾しない結果であった。Leach ら¹¹⁾は尿道括約筋不全だけでなく、これらの膀胱機能

異常も尿失禁の原因になると述べているが³, Steiner ら⁷⁾はこれらの膀胱機能異常と尿失禁とは関連はないとしている。

尿道内圧測定では Presti ら⁹⁾や Raz ら¹²⁾は前立腺全摘除術後患者で尿失禁群と尿失禁無し群を検討し、尿失禁群では機能的尿道長と最大尿道閉鎖圧で両群間に有意差を認めている。Hutch ら¹³⁾や Hauri ら¹⁴⁾は尿失禁例の機能的尿道長はそれぞれ平均1.2cm または1.5cm であったとしており、尿禁制を保つには2.8cm は必要であると述べている。しかし、堀江ら¹⁰⁾は機能的尿道長が1.1cm でも尿失禁を認めなかった例をあげ、最大尿道閉鎖圧が尿禁制により重要だと述べている。今回の検討では尿失禁無しまたは軽度の群は中等度または高度の群に比べて機能的尿道長と最大尿道閉鎖圧が有意に高かった。ただし、個々の例でみると尿失禁無しまたは軽度の群でも両測定値のいずれか一方が低い例があり、両測定値のどちらかが尿禁制に重要というよりも、両者は相補的に尿禁制に寄与しているものと考えられる。しかし、尿失禁無しの群と軽度の尿失禁群を比較した場合、Rudy ら¹⁾によれば機能的尿道長、最大尿道閉鎖圧とも有意差はなく、安静時の尿道内圧測定のみでは限界があると考えられる。最近、Krauss ら⁶⁾は前立腺全摘除術後の患者に対し、立位と臥位で尿道内圧測定を比較し、尿失禁例では立位で機能的尿道長と最大尿道閉鎖圧が低下すると述べている。

女性腹圧尿失禁では側面撮影の鎖膀胱尿道造影で後尿道膀胱角の開大⁵⁾、尿道膀胱移行部の下降⁴⁾および膀胱頸部が漏斗状に開く所見¹⁵⁾が認められる⁴⁾。そこで、前立腺全摘除術後の尿失禁でもこれらを検討したところ、後尿道膀胱角では尿失禁の程度との関連はなかったが、膀胱尿道移行部の高さでは尿失禁が中等度以上群は尿失禁無しまたは軽度の群に比べて有意に低下していた。また膀胱頸部で膀胱前後壁の成す角度を膀胱閉鎖角として検討したところ、尿失禁が中等度以上の群は尿失禁無しまたは軽度の群よりも有意に低値を示した。つまり、中等度以上の尿失禁例では膀胱尿道移行部が低下して狭角を形成し、膀胱頸部が楔状に深く切れ込む所見を呈した。これらの所見は前立腺癌の浸潤が近いために膜様部尿道や膀胱三角部が温存できず、膀胱と尿道の吻合部が遠位尿道括約筋付近の下方となり、また膀胱は三角部の切除で距離不足となり、引き込まれた形で尿道と吻合された結果と考えられる。Caine ら¹⁶⁾や Samellas ら¹⁷⁾は前立腺全摘除術後尿

失禁をきたした症例では、透視下で膀胱尿道撮影を施行すると排尿後の外括約筋の収縮に続く、近位尿道や膀胱頸部の閉鎖が不良であると述べている。

前立腺全摘除術後の尿禁制の機序やその尿失禁の予防手技についてはいくつかの報告がある。Hutch ら¹³⁾は膀胱底部は輪状筋を有しており、前立腺全摘除術後には筒状になって新しい後部尿道(新尿道)を形成して尿禁制に寄与するとする base plate theory 説を述べた。Hauri ら¹⁴⁾もこの説を支持し、尿禁制には主としてこの新尿道が重要で、遠位括約筋はほとんど尿禁制に寄与しないとした。しかし、Hellström ら³⁾は膀胱全摘後に腸管代用膀胱と尿道を吻合した例でも尿禁制が保たれることや、新尿道ができていても会陰神経ブロックで尿失禁になることから、遠位括約筋が尿禁制に寄与しないとする説に反論している。Hinman ら¹⁸⁾や, Yalla ら¹⁹⁾は前立腺全摘術後の尿禁制には passive urethral mechanism と骨盤底筋群の緊張が重要であるとし、Hadley ら²⁰⁾も残存する遠位尿道括約筋が最も重要であるとし、前立腺全摘術後の尿失禁を予防する手術手技として、膜様部尿道の過剰な剝離や電気凝固をしない、同部に強い緊張をかけない、吻合部からの尿漏れを注意することをあげている。Igel ら⁸⁾や Presti ら⁹⁾は膀胱底部と遠位尿道括約筋の温存の両者が必要であるとしている。

近年、Walsh ら²¹⁾により始められた神経保存的前立腺全摘除術が尿禁制に対して従来の非神経保存術より有用であるとする報告が多い²²⁾²³⁾。O'Donnel ら²²⁾はこの理由として、交感神経の温存により括約筋機能が維持されるためとしているが、Steiner ら⁷⁾は神経保存の有無で尿失禁の頻度に差はなく、神経保存自体よりは神経保存術における尿道括約筋とその周囲組織の注意深い保存がより尿禁制に重要であるとしている。

今回の尿流動態検査と側面尿道造影の結果より、我々は前立腺全摘除術後の尿失禁を軽減または予防するためには、まず膀胱頸部や前立腺尖部への浸潤例は前立腺全摘除術から除外すること、前立腺尖部切断に際し、膜様部尿道を十分に長く残すこと、膜様部尿道や外尿道括約筋周囲組織の過剰な剝離を避け、血管や結合組織の弾性を保つこと、膀胱三角部を可及的に温存し、膀胱尿道吻合における過度の緊張による尿道括約筋機能の阻害や吻合不全による尿漏れを回避すること等が重要と思われた。

結 語

前立腺全摘除術後の患者10例について尿流動態検査

と側面尿道造影で検討し、術後の尿失禁の機序や対策について検討した。

1) 病理組織学的深達度は pT_2 5 例, pT_3 3 例, pT_4 2 例, 尿失禁は 8 例で、腹圧性が 7 例、腹圧性と急迫性の混合型が 1 例であった。

2) 尿失禁の程度は無しが 2 例、軽度 5 例、中等度 2 例、高度 1 例であり、病理組織学的深達度が pT_3 または pT_4 の群は pT_2 群よりも尿失禁の程度が高い傾向を示した。

3) 膀胱内圧測定では最大尿意時膀胱容量の減少と、コンプライアンスの低下を認めた。

4) 尿道内圧測定では尿失禁中等度以上の群は尿失禁無し又は軽度の群に比べて、機能的尿道長と最大尿道閉鎖圧が有意に低かった。

5) 側面尿道造影では尿失禁中等度以上の群は尿失禁無しまたは軽度の群に比して膀胱尿道移行部の高さと膀胱頸部の前後壁が成す角度(膀胱閉鎖角)が有意に低値であり、膀胱尿道移行部が楔状に切れ込む形を示した。

6) 前立腺全摘除術後の尿失禁を軽減するには局所浸潤癌を除外すること、膜様部尿道と膀胱三角部を十分保存し、膜様部尿道周囲の過剰な剝離を避けることが重要と思われた。

文 献

- 1) Rudy, D.C., Woodside, J.R. and Crawford, E.D.: Urodynamic evaluation of incontinence in patients undergoing modified Campbell radical retropubic prostatectomy: A prospective study. *J. Urol.*, 132, 708—712, 1984.
- 2) 妹尾康平, 北田真一郎: ストレス尿失禁に対する膀胱頸部吊り上げ術 (Stamy 法). *西日泌尿*, 46, 355—362, 1984.
- 3) Hellström, P., Lukkarinen, O. and Kontturi, M.: Urodynamics in radical retropubic prostatectomy. *Scand. J. Urol. Nephrol.*, 23, 21—24, 1989.
- 4) Carey, M.P. and Dwyer, P.L.: Position and morbidity of the urethrovesical junction in continent and in stress incontinent woman before and after successful surgery. *Aust. N.Z. J. Obstet. Gynaecol.*, 31, 279—284, 1991.
- 5) Jeffcoate, T.N.A. and Roberts, H.: Observations on stress incontinence of urine. *Amer. J. Obstet. Gynecol.*, 64, 721—738, 1952.
- 6) Krauss, D.J., Paletsky, S.H. and Lilien, O.M.: Urodynamics of post-radical perineal prostatectomy. *J. Urol.*, 124, 263—265, 1980.

- 7) Steiner, M.S., Morton, R.A. and Walsh, P.C.: Impact of anatomical radical prostatectomy on urinary continence. *J. Urol.*, 145, 512—515, 1991.
- 8) Igel, T.C., Barrett, D.M., Segura, J.W., Benson, R.C. JR. and Rife, C.C.: Perioperative and postoperative complications from bilateral pelvic lymphadenectomy and radical retropubic prostatectomy. *J. Urol.*, 137, 1189—1191, 1987.
- 9) Presti, J.C. JR., Schmidt, R.A., Narayan, P.A., Carroll, P.R. and Tanagho, E.A.: Pathophysiology of urinary incontinence after radical prostatectomy. *J. Urol.*, 143, 975—978, 1990.
- 10) 堀江正宣, 篠田育男, 藤本佳則, 長谷川義和, 藤広茂, 竹内敏視, 兼松 稔, 栗山 学, 坂 義人, 西浦常雄: 会陰式前立腺全摘除術の検討. *日泌尿会誌*, 76, 1542—1549, 1985.
- 11) Leach, G.E., Yip, C.M. and Donovan, B.J.: Post-prostatectomy incontinence: The influence of bladder dysfunction. *J. Urol.*, 138, 574—578, 1987.
- 12) Raz, S. and Kaufman, J.J.: Editorial urodynamics of post-prostatectomy incontinence. *Urol. Res.*, 4, 47—48, 1976.
- 13) Hutch, J.A. and Fisher, R.: Continence after radical prostatectomy. *Brit. J. Urol.*, 40, 62—67, 1968.
- 14) Hauri, D.: Urinary continence after radical prostatectomy: The urodynamic proof of an anatomical hypothesis. *Urol. Int.*, 32, 149—160, 1977.
- 15) 村山和夫, 北川清隆, 金田泰雄, 勝美哲郎, 久住治男: Urethral pressure profile による急迫尿失禁の臨床的観察. *日泌尿会誌*, 65, 741—752, 1974.
- 16) Caine, M. and Edwards, D.: The peripheral control of micturition: A cine-radiographic study. *Brit. J. Urol.*, 30, 34—42, 1958.
- 17) Samellas, W.: Urinary control following radical perineal prostatectomy. *J. Urol.*, 95, 580—583, 1966.
- 18) Hinman, F.: Male incontinence: Relationship of physiology to surgery. *J. Urol.*, 115, 274—276, 1976.
- 19) Yalla, S.V., Dibeneditto, M., Fam, B.A., Blunt, K.J., Constantinople, N. and Gabilondo, F.B.: Striated sphincter participation in distal passive urinary continence mechanisms: Studies in male subjects deprived of proximal sphincter mechanism. *J. Urol.*, 122, 655—660, 1979.
- 20) Hadley, H.R., Zimmern, P.E. and Raz, S.: The treatment of male urinary incontinence. in *Cambell's Urology*. 5th ed. Edited by Walsh, P.

- C., Gittes, R.F., Permuter, A.D. and Stamey, T. A., vol. 3 chapt., 72, 2658—2679, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1986.
- 21) Walsh, P.C. and Donker, P.J.: Impotence following radical prostatectomy: Insight into etiology and prevention. *J. Urol.*, 128, 492—497, 1982.
- 22) O'Donnell, P.D. and Finan, B.F.: Continence following nervesparing radical prostatectomy. *J. Urol.*, 142, 1227—1228, 1989.
- 23) 荒井陽一, 吉田 修, 木原裕次, 奥野 博: 神経保存的前立腺全摘除術後尿コンチネンスに関する検討. *泌尿紀要*, 35, 51—55, 1989.
(1992年9月18日受付, 1993年3月22日受理)
-